

UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI PADOVA

Ingegneria dell'Innovazione del Prodotto

A.A. 2022/23

**Metodi di rappresentazione tecnica e CAD**

# Lezione 3

## Introduzione alla modellazione geometrica in Solidworks

## Lezione 3:

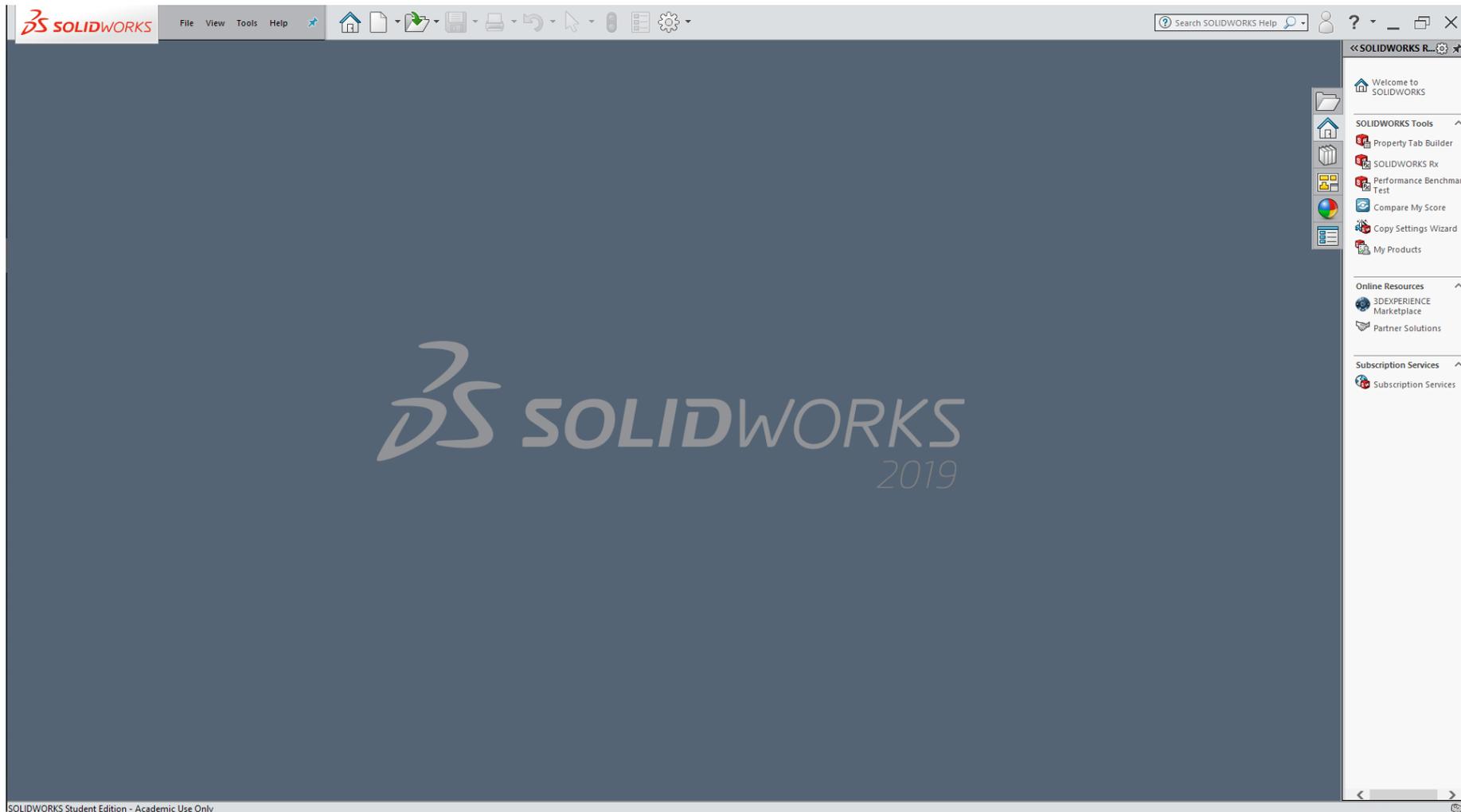
- ✓ Interfaccia di Solidworks
- ✓ Controllo della visualizzazione
- ✓ Concetti base di modellazione  
geometrica solida
- ✓ Modalità di schizzo
- ✓ Impostazioni di Solidworks

---

# Interfaccia di Solidworks



# Finestra di SolidWorks 2019...in aula (ma 2022 a casa)

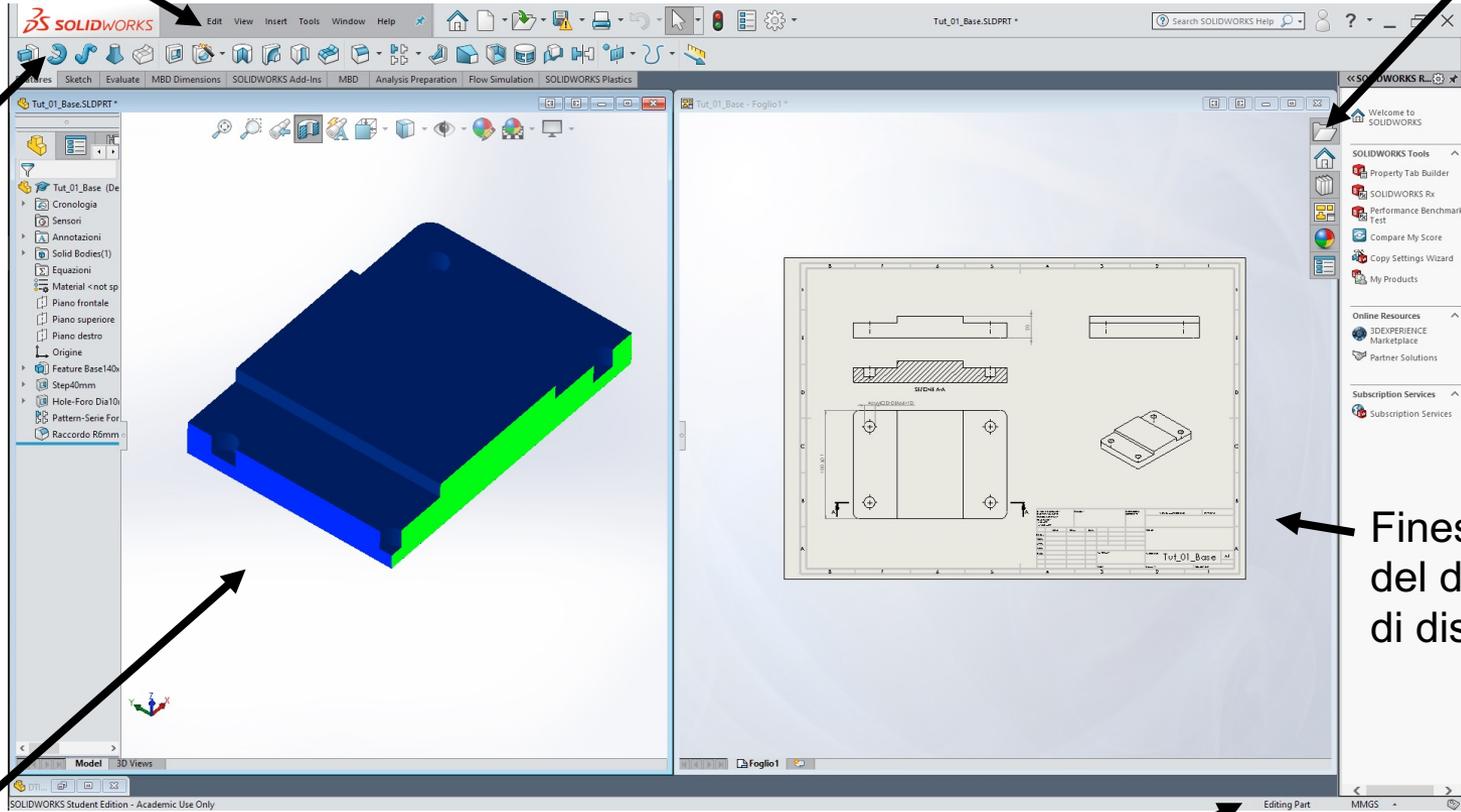


# Terminologia: Interfaccia utente

Barra dei menu

Task Pane

Command Manager



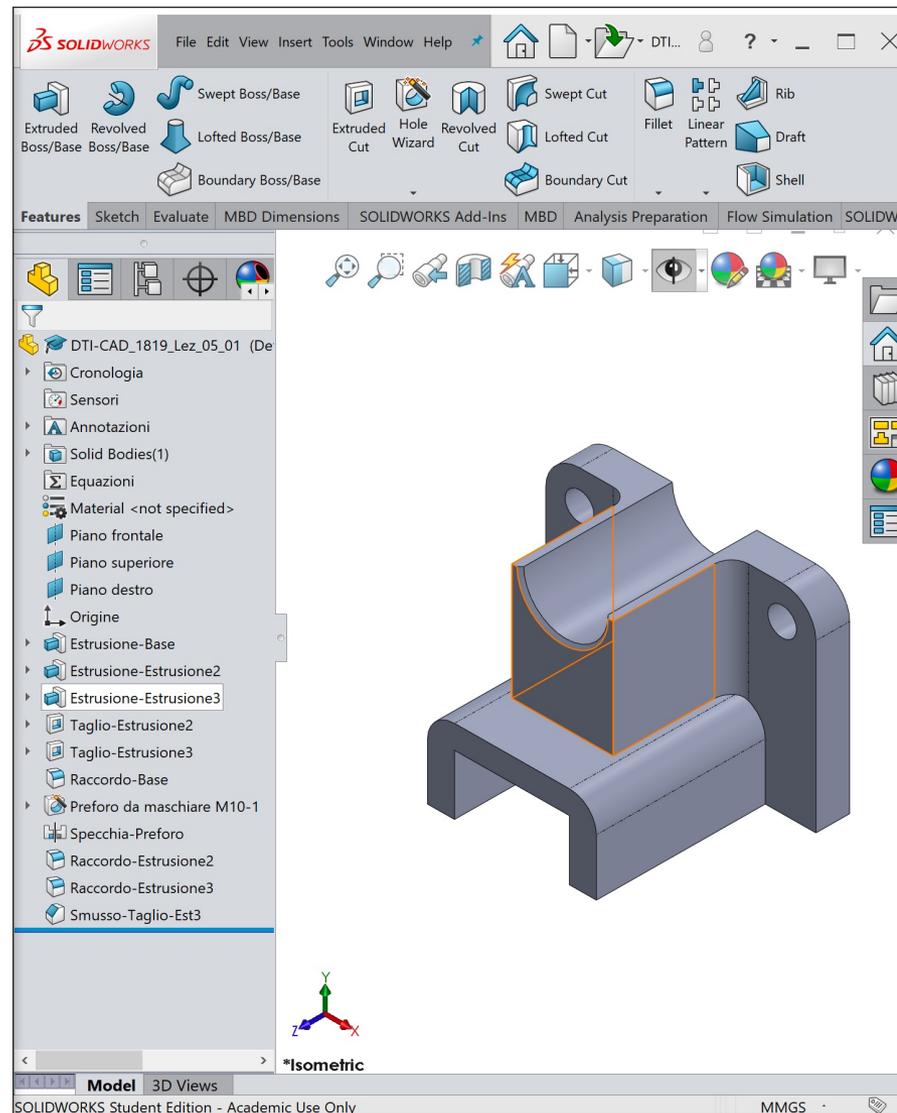
Finestra del documento di parte

Finestra del documento di disegno

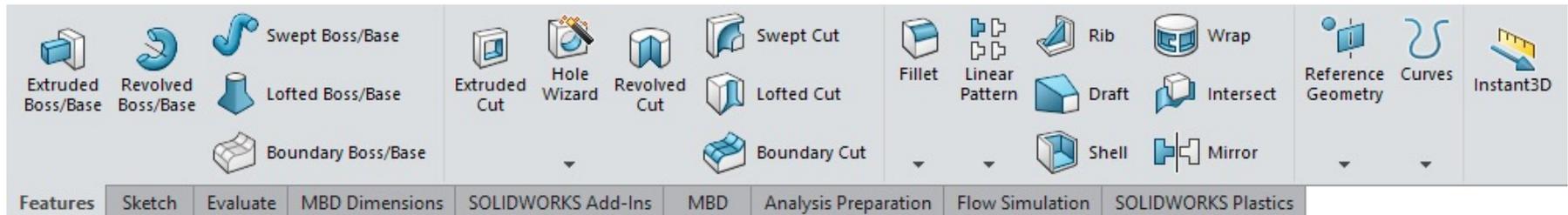
Barra di stato

# Interfaccia di SolidWorks

- Le finestre di SolidWorks visualizzano dati del modello di tipo grafico e non
- Le schede di Command Manager offrono i comandi usati più di frequente (*in formato icona o con l'aggiunta del nome del comando*)



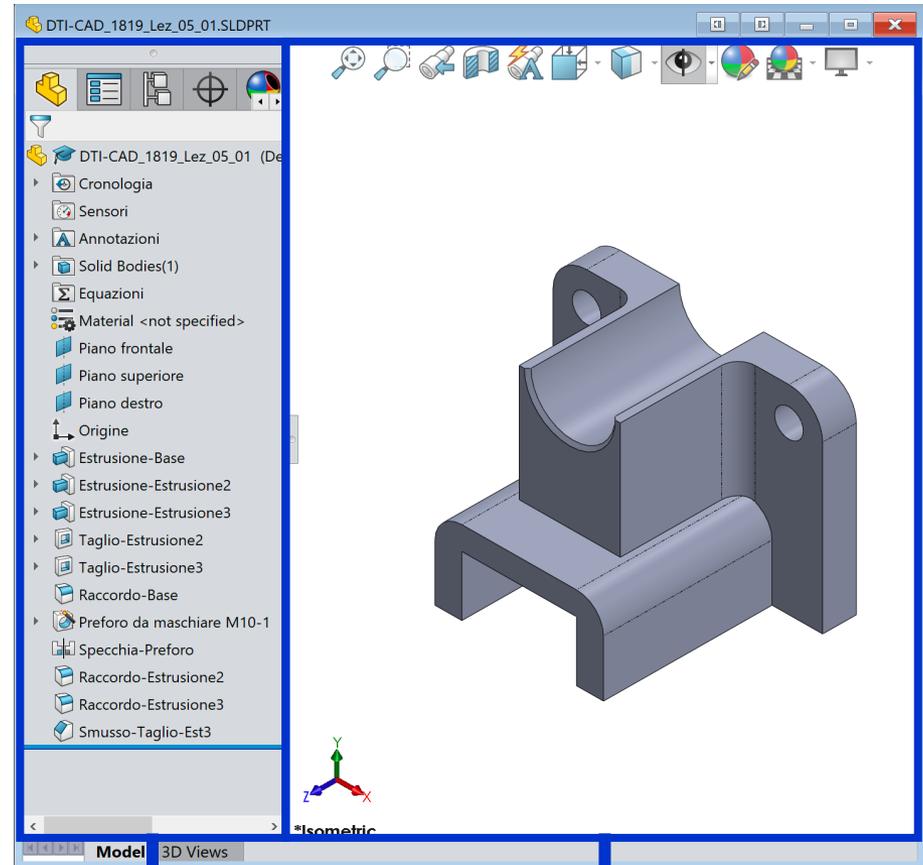
# Command Manager



- Il Command Manager viene visualizzato nella parte superiore della finestra.
- Il Command Manager è costituito da pannelli di contesto che includono i pulsanti dei comandi utilizzati più di frequente.
- I pannelli visualizzati cambiano in base al tipo di documento aperto: parte, assieme o disegno.

# Terminologia: Finestra del modello di Parte

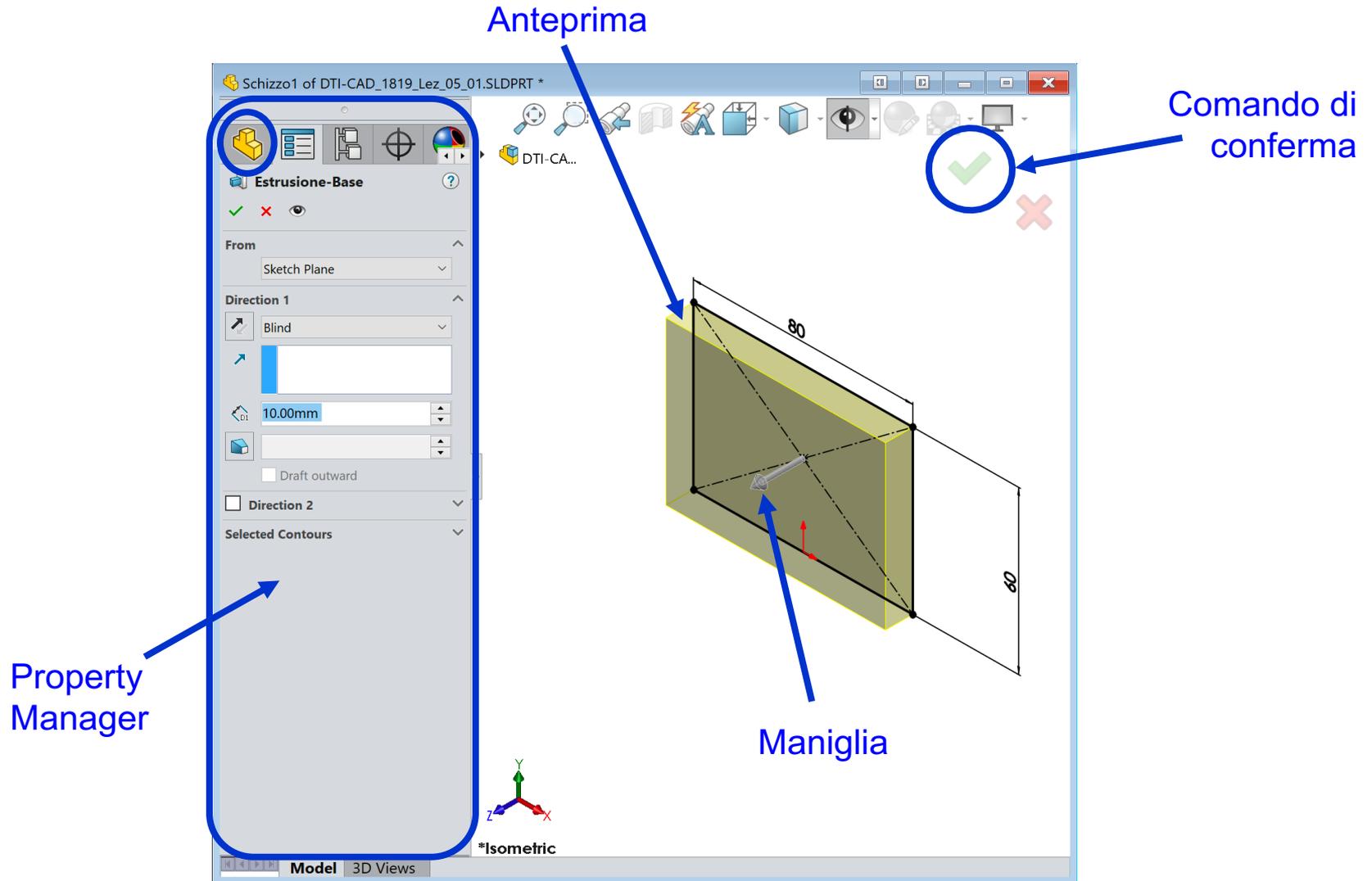
- Divisa in due riquadri:
  - Il riquadro di sinistra contiene l'albero di modellazione: Feature Manager
    - Visualizza la struttura della parte, dell'assieme o del disegno
  - Il riquadro di destra contiene l'area grafica
    - In questa posizione è possibile visualizzare, creare e modificare una parte, un assieme o un disegno.



Albero di Modellazione  
Feature Manager

Area grafica

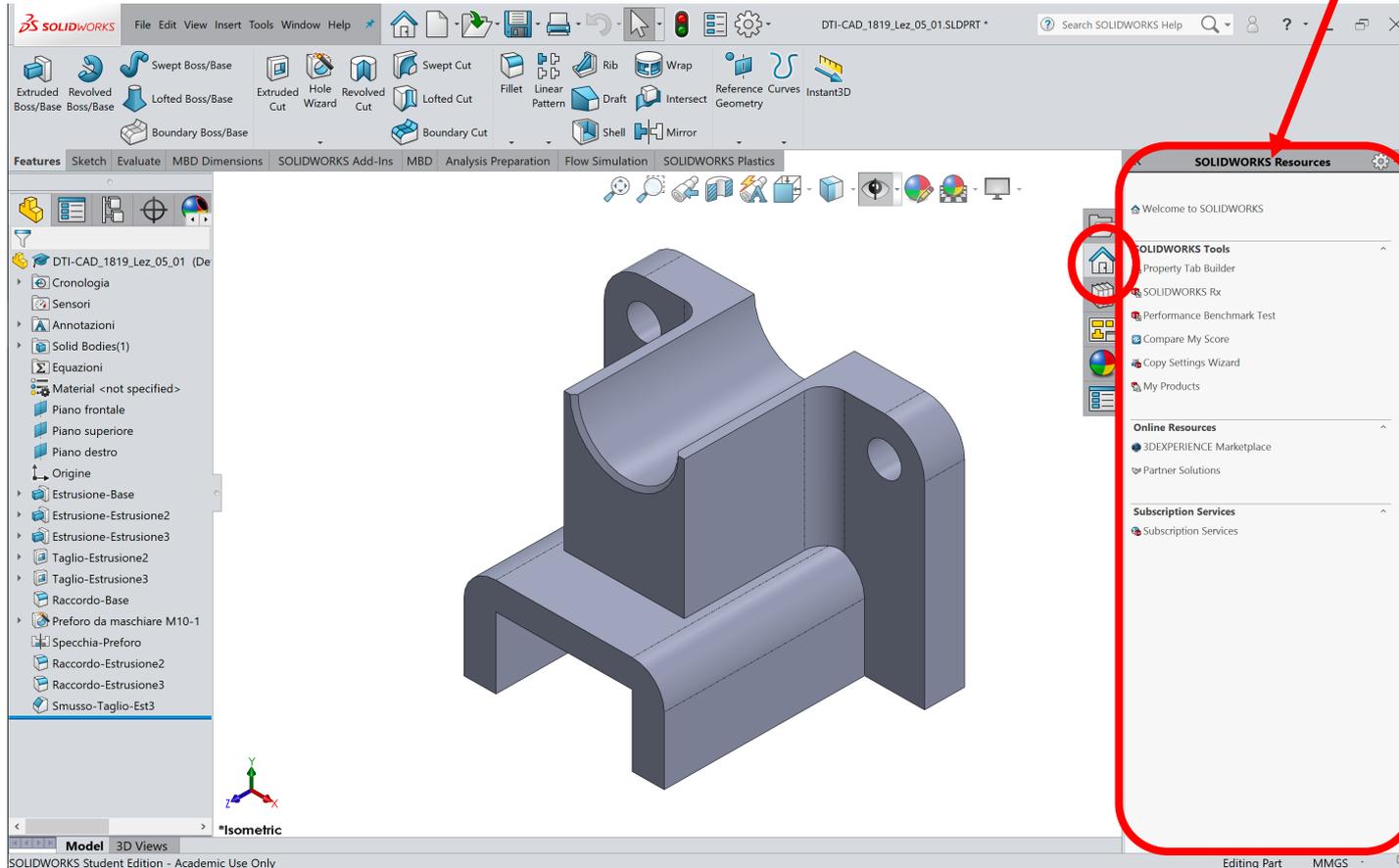
# Terminologia: Property Manager



# Lato destro della finestra di SolidWorks

## Task Pane

## Risorse SolidWorks



Per aprire  
la Guida  
in Linea:

- Selezionare ?  
SolidWorks Help
- La Guida si apre  
in una finestra  
distinta.

2019 SOLIDWORKS Help - Extrudes

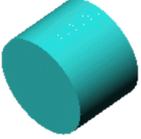
Home > Parts and Features > Features > Extrudes

## SOLIDWORKS Help

Other versions: 2019 | Print | Feedback on this topic

### Extrudes

The Extrude PropertyManager defines the characteristics of extruded features. You can create these types of extruded features:

 Solid or thin	 Cut
 Boss/base	 Surface

**PARENT TOPIC**  
Features

- Cuts
- Instant3D
- Using Rapid Sketch
- Slots
- Converting a Shelled Solid Body to a Sheet Metal Part
- Creating a Sheet Metal Part Using Round Bends
- Cutting Across Sheet Metal Bends
- Normal Cut

**Tip:** You can also use Instant3D and Rapid Sketch to create extrudes.

**Tip:** When you create an extrude of a slot sketch, you can view the slot's central temporary axis. This capability is particularly useful for mating fasteners at the center of slots in assemblies.

---

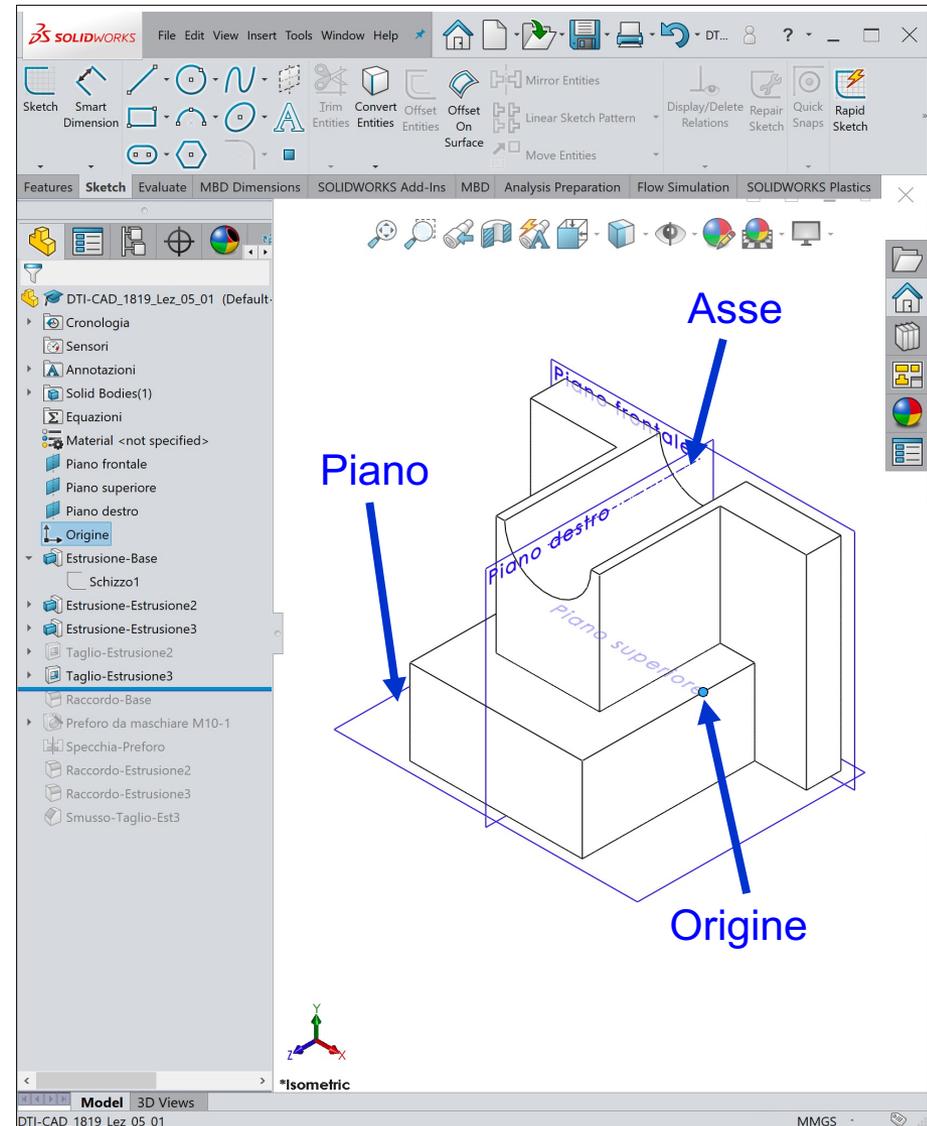
## Controllo della visualizzazione



# Terminologia: elementi fondamentali

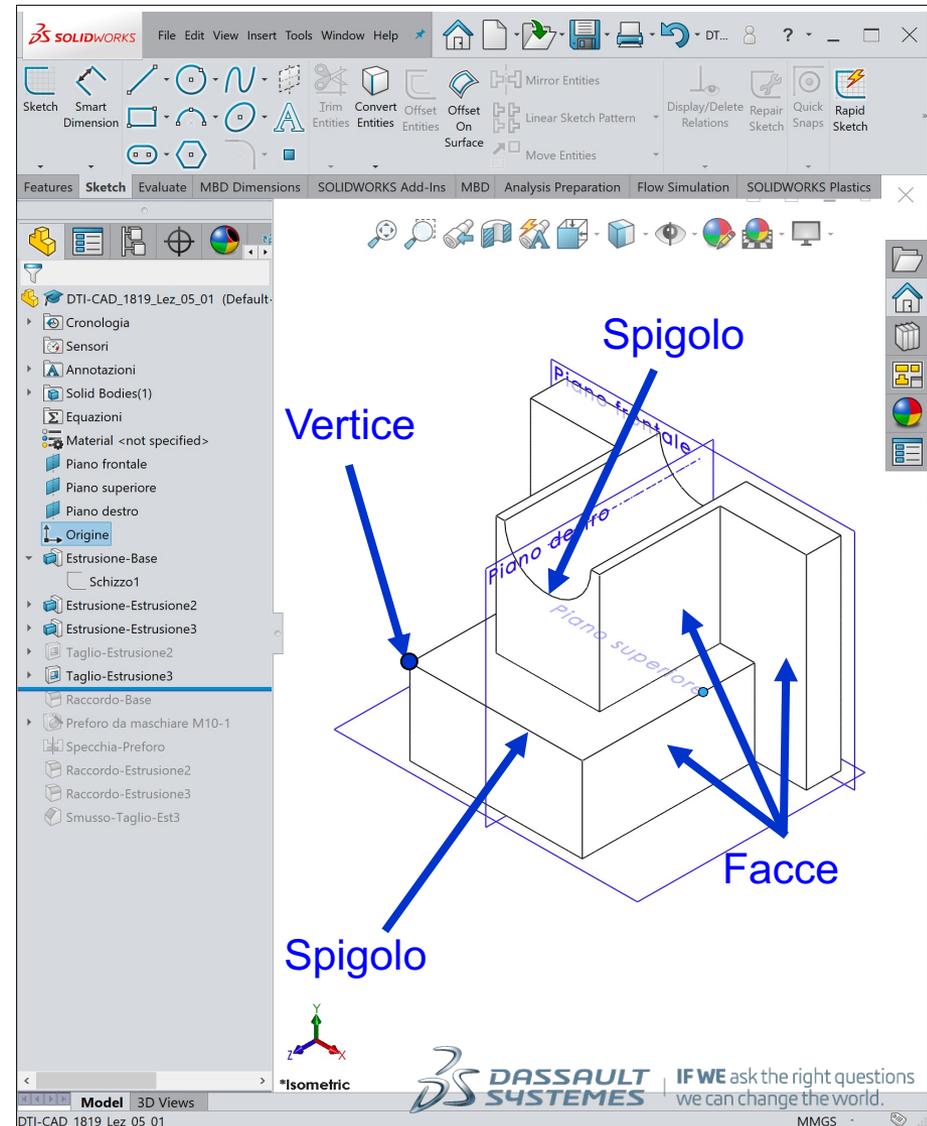
- Asse (axis) di simmetria – Elemento derivato di una funzione assialsimmetrica (es. Cilindro) rappresentata da una linea di mezzeria (**centerline**)
- Piano di riferimento – Funzione di riferimento (**Reference Geometry**) planare
- Origine – Il punto di intersezione dei tre piani di riferimento di default. Per definizione, le coordinate dell'origine sono:

$$(x = 0, y = 0, z = 0)$$



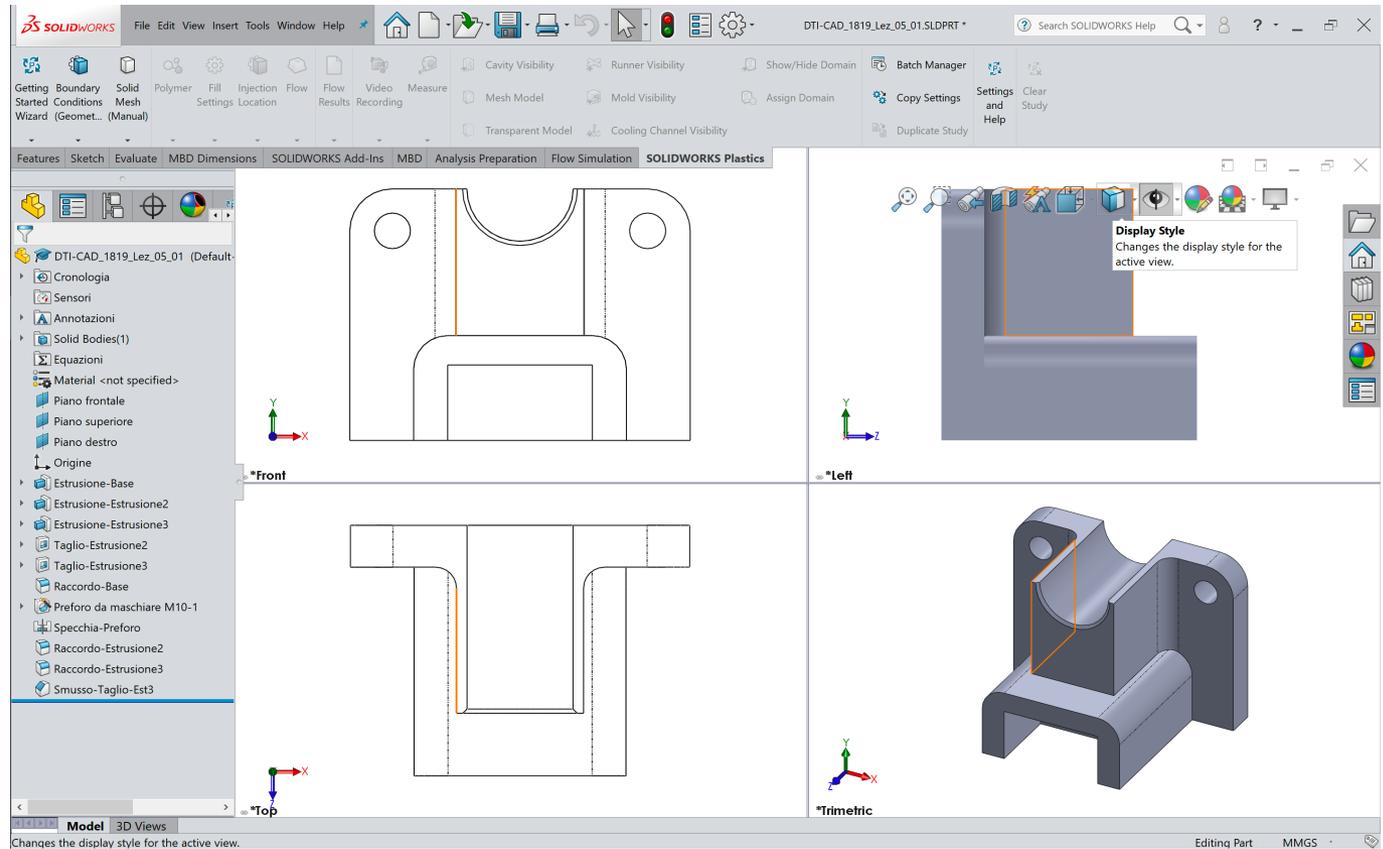
# Terminologia: elementi fondamentali in geometria solida

- Faccia  –  
Un elemento (continuo) della superficie che delimita l'esterno dall'interno di una parte e che può essere piana o curva
- Spigolo  –  
La linea di intersezione tra due facce  
Gli spigoli possono essere rettilinei o curvi
- Vertice  –  
Punto in cui si incontrano tre o più spigoli  
(anche l'intersezione tra generatrice e asse del cono)



# Viste multiple di una parte/assieme

- Selezionare il menu a comparsa **Window**.
- Selezionare **Viewport**
- Selezionare un'icona:
  - Vista singola
  - Due viste
  - Quattro viste
- Selezionare **Display Style** per scegliere la modalità di visualizzazione



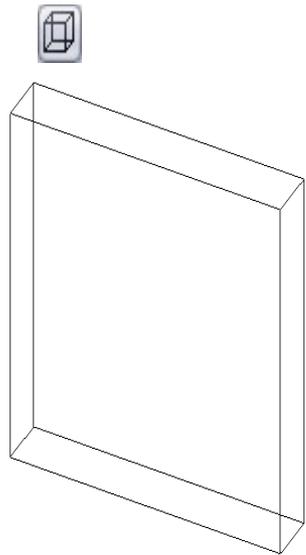
# Controllo della visualizzazione: Display Manager



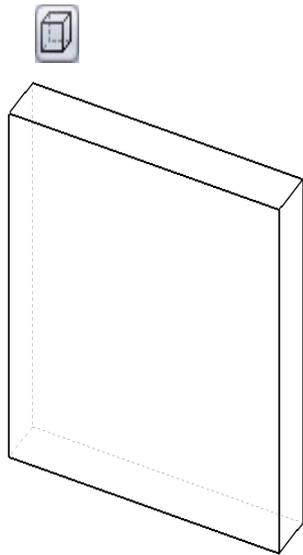
- Ingrandisce o riduce la vista di un modello nell'area grafica.
  - Zoom ottimizzato – Visualizza la parte in modo che riempi la finestra corrente.
  - Zoom area – Ingrandisce una porzione della vista selezionata in un riquadro.
  - **Ingrandisci/Riduci** – Utilizzare la rotella del mouse per ingrandire o ridurre.

# Display Style

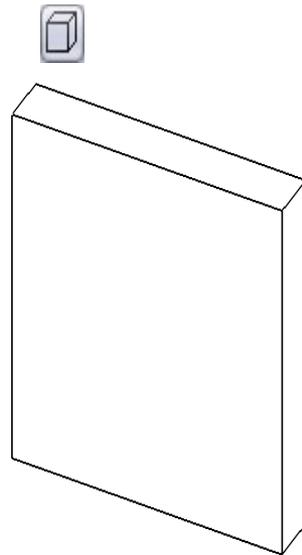
- Mostra la parte in varie modalità di visualizzazione.



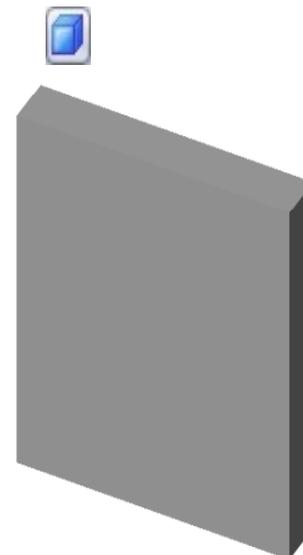
Struttura  
a reticolo:  
**wireframe**



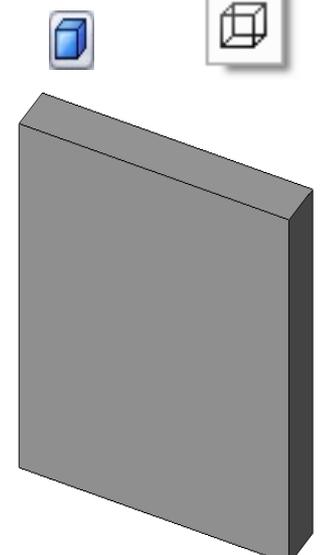
Linee nascoste  
visibili:  
**hidden lines  
visible**



Linee nascoste  
non visibili:  
**hidden lines  
removed**



Ombreggiato:  
**shaded**

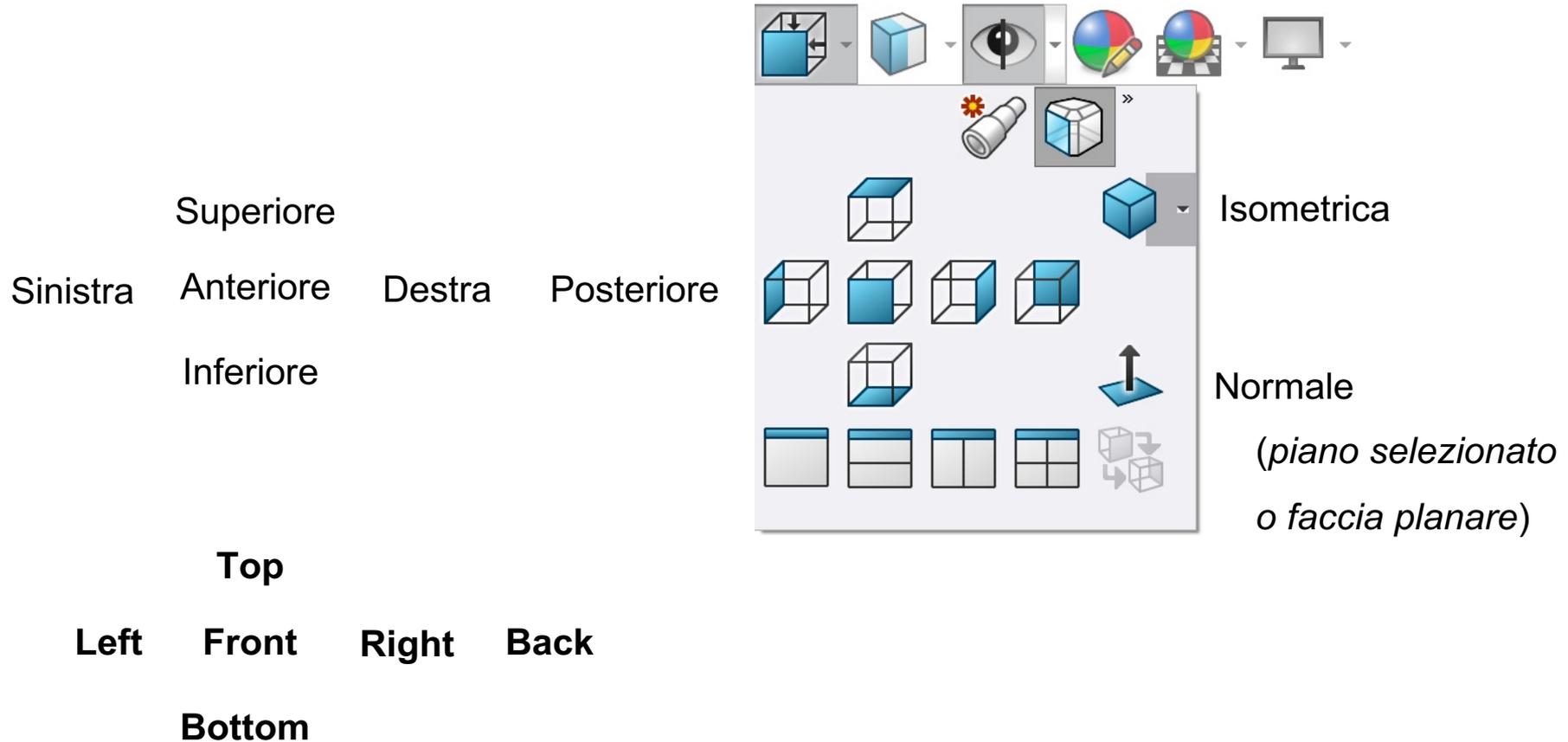


Ombreggiato  
con spigoli:  
**shaded with  
edges**



# Orientamento della vista: View Orientation

- Consente la scelta della vista perché sia corrispondente a uno degli orientamenti standard



Superiore

Sinistra Anteriore Destra Posteriore

Inferiore

Top

Left Front Right Back

Bottom

Isometrica

Normale  
*(piano selezionato o faccia planare)*

---

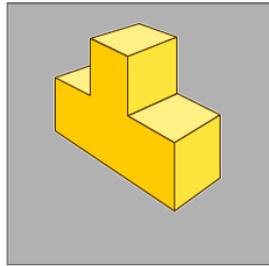
## Concetti base di modellazione geometrica solida



# Modello SolidWorks

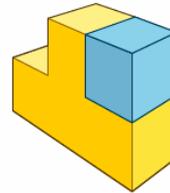
- Un modello SolidWorks consiste in uno dei seguenti:

New SOLIDWORKS Document



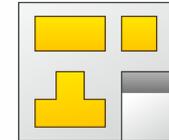
## Part

a 3D representation of a single design component



## Assembly

a 3D arrangement of parts and/or other assemblies



## Drawing

a 2D engineering drawing, typically of a part or assembly



SOLIDWORKS Tutorials

Advanced

OK

Cancel

Help

# Modello SolidWorks

SOLIDWORKS File Edit View Insert Tools Window Help

Flashlight\_& - Sheet1\*

Smart Dimension Model Items Spell Checker Format Painter Note Linear Note Pattern Balloon Auto Balloon Magnetic Line Surface Finish Weld Symbol Hole Callout Geometric Tolerance Datum Feature Datum Target Center Mark Centerline Area Hatch/Fill Revision Symbol Revision Cloud Tables

View Layout Annotation Sketch Evaluate SOLIDWORKS Add-Ins Sheet Format

Flashlight\_& - Sheet1\*

Parte

\*Isometric Model 3D Views

Base\_&.sldasm Model 3D Views

Assieme

Disegno

ITEM NO	QTY	PART NUMBER	DESCRIPTION
1	1	Base_&	
1	1	Holder_&	
1	1	Round Switch_Clip_&	
2	1	Battery AA_&	
1	1	Battery Cover_&	
1	1	Switch_&	
1	1	Clip_&	
1	1	Pin_&	
2	1	Subwell_&	
3	1	Head_&	
4	1	Attachment Bolt_&	
5	2	Loading Pin_&	
6	1	Travel Clip_&	
7	1	Reflector_&	
9	1	Lens Cover_&	

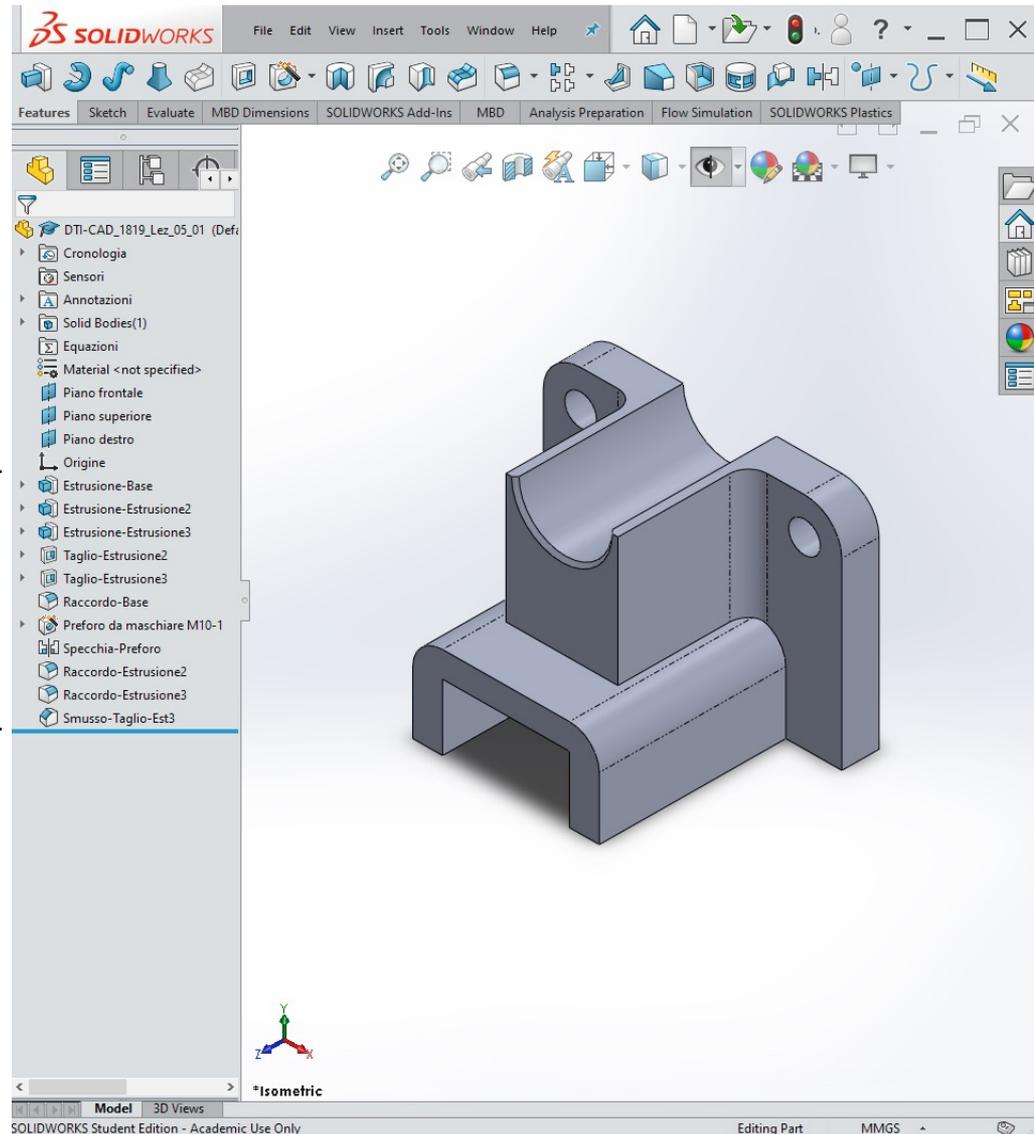
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

UNIVERSITÀ DI PADOVA – Dipartimento di Tecnica e Gestione dei Sistemi Industriali - DTG  
LABORATORIO di DISEGNO e METODI dell'INGEGNERIA INDUSTRIALE

R. Meneghello

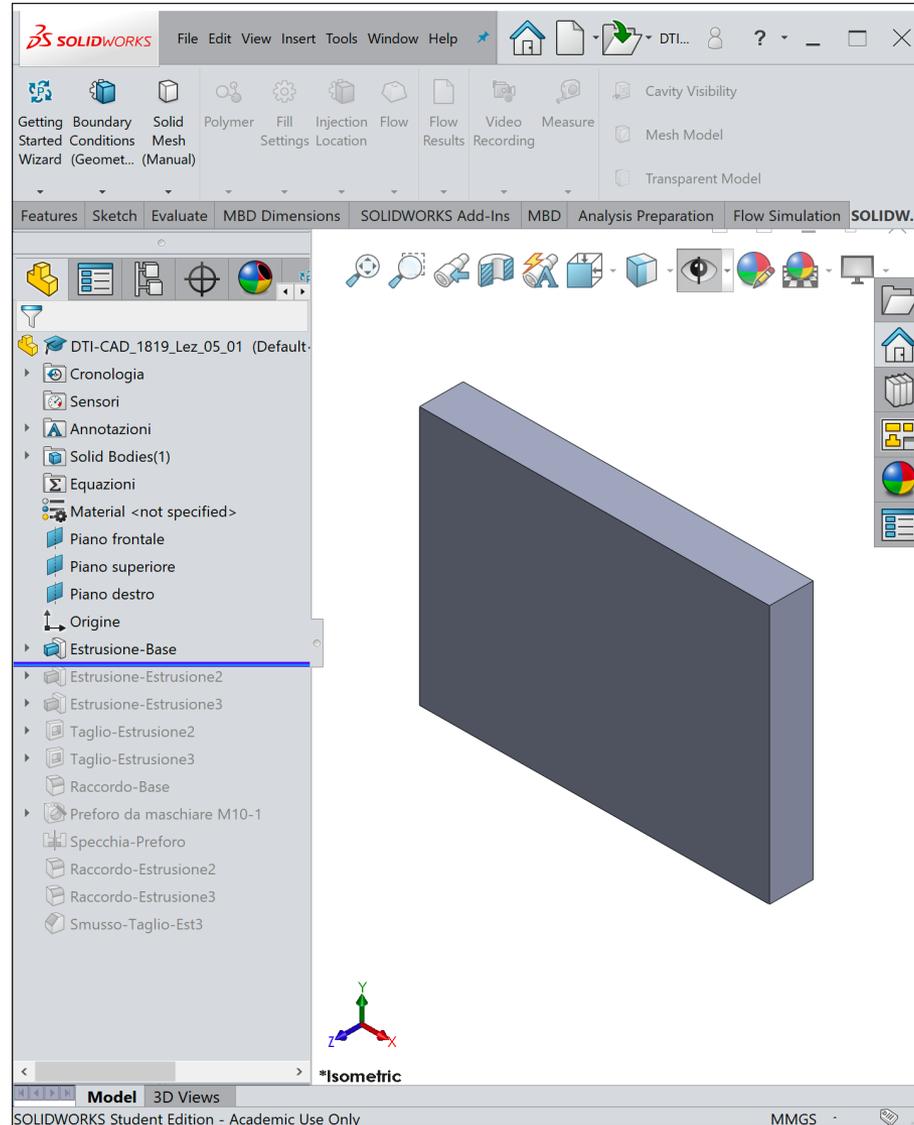
# Funzioni = Features = Elementi geometrici

- La modellazione geometrica di una parte (Part Model) si effettua mediante le **funzioni**
- Le funzioni sono i **blocchi costitutivi** di ciascuna parte
- Le funzioni sono le **forme geometriche individuali** e le **operazioni** che vengono combinate per comporre una parte (rif. modellazione CSG)



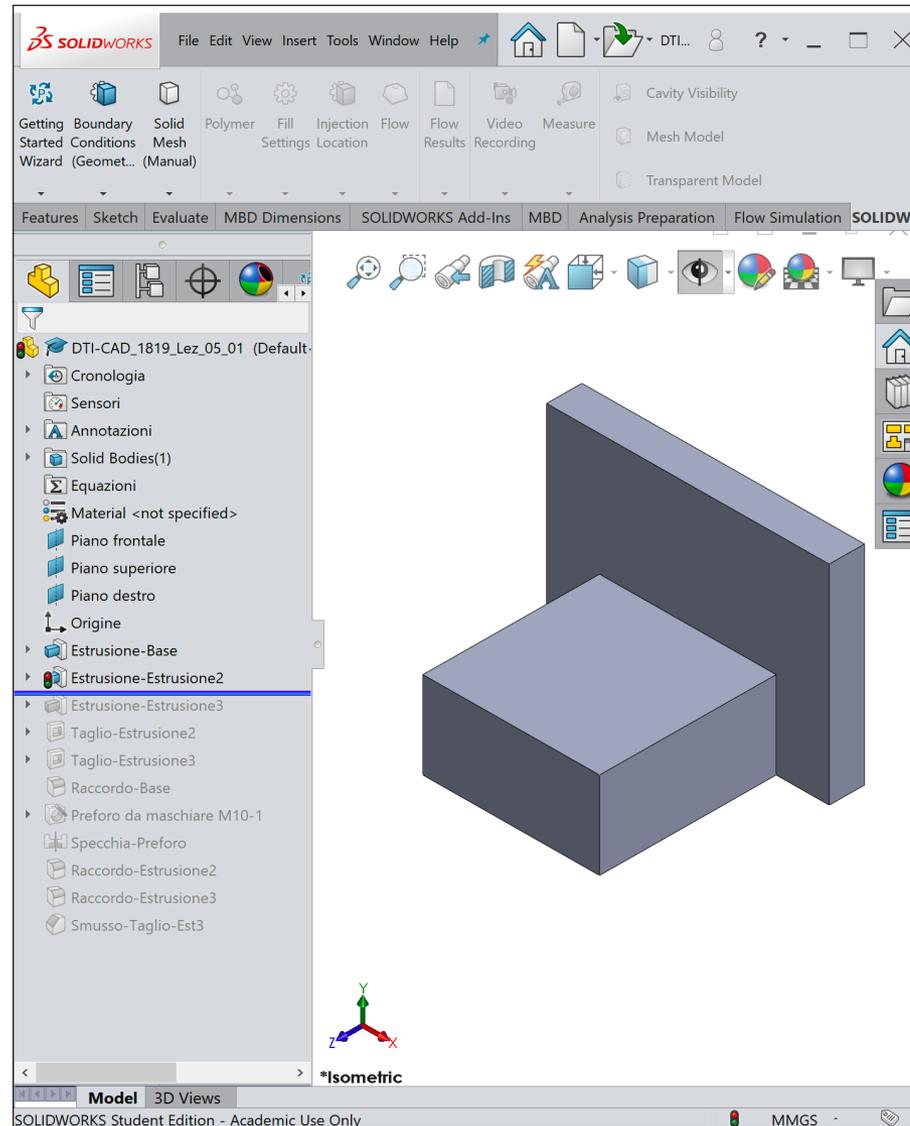
- Funzione di **Base**  
(**sweep**)

- “La prima funzione di una parte di una parte”
- Creata partendo da uno schizzo 2D (**sketch**)
- Le funzioni successive vengono aggiunte alla funzione di base



# Esempi di funzioni di forma

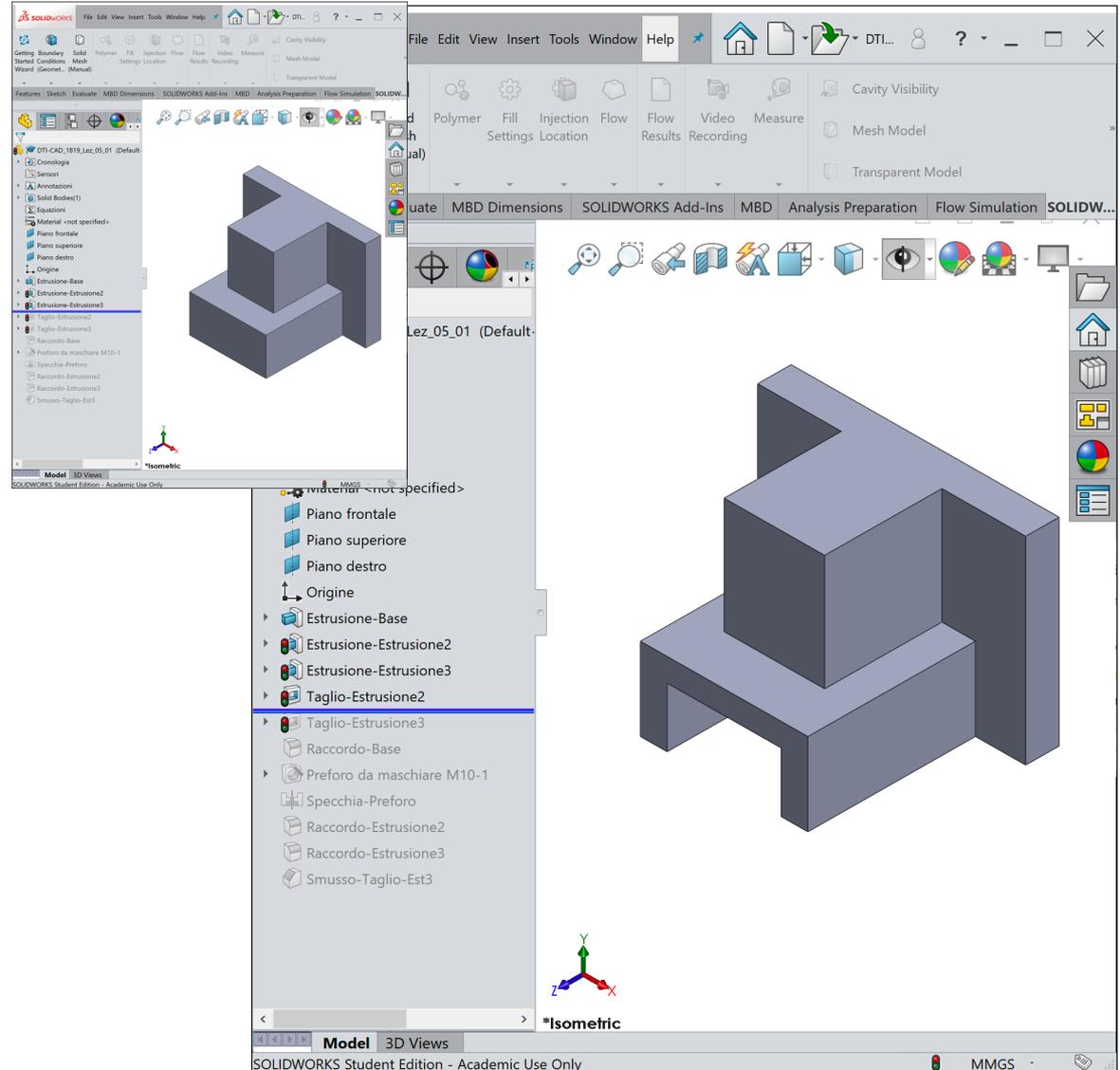
- Funzione di **estrusione** (sweep + unione booleana: **extrusion**)
  - “Aggiunge materiale a una parte”
  - Si crea uno schizzo 2D (su un piano di sketch)
  - Lo schizzo (profilo chiuso) trasla in direzione normale al piano di sketch per creare il solido geometrico (parallelepipedo in figura)



# Esempi di funzioni di forma

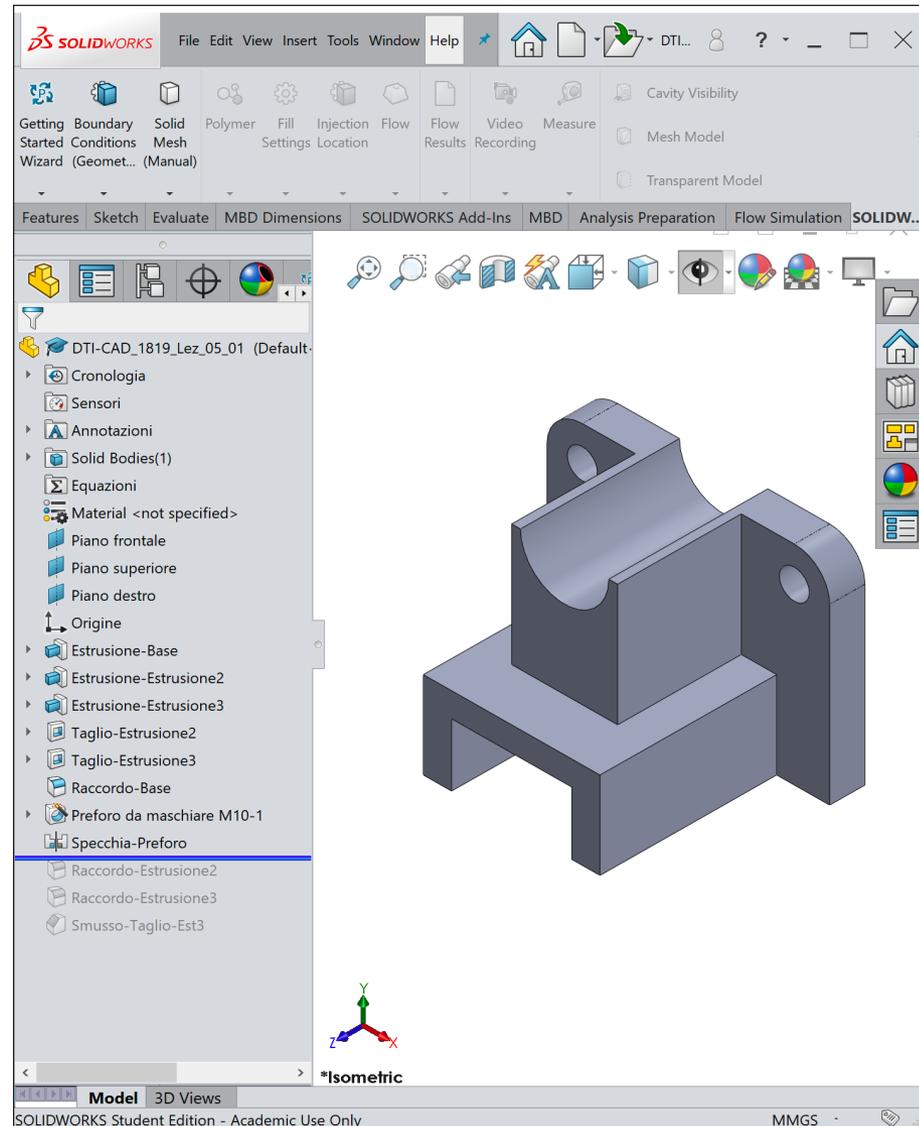
- Funzione di **taglio**  
(sweep + sottrazione  
booleana: cut)

- “Asporta materiale da una parte”
- Si crea uno schizzo 2D (su un piano di sketch)
- Lo schizzo (profilo chiuso) trasla in direzione normale al piano di sketch per creare il solido geometrico (cava parallelepida in figura)



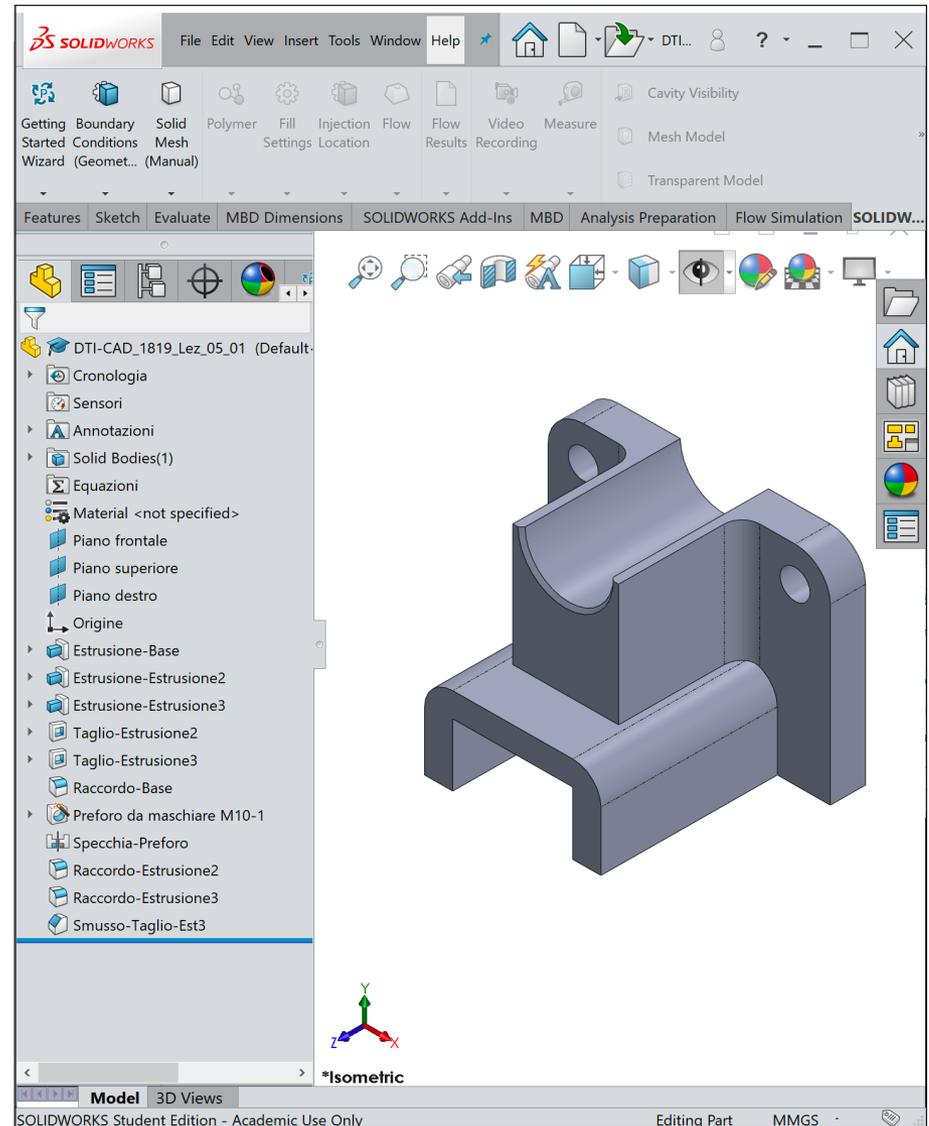
- Funzione di foratura  
(form feature: hole)

- “Asporta materiale”
- È una funzione di taglio funzionale/tecnologica
- Offre varie opzioni di foratura, come svasatura, filettatura e lamatura



# Esempi di funzioni di forma

- Funzioni di **raccordo e smusso** (form feature: **fillet, chamfer**)
  - “Utilizzate per **eliminare** gli **spigoli**”
  - Può **asportare** o **aggiungere** materiale.
    - In uno spigolo **esterno** (raccordo **convesso**) **asporta** il materiale.
    - In uno spigolo **interno** (raccordo **concavo**) **aggiunge** il materiale.



---

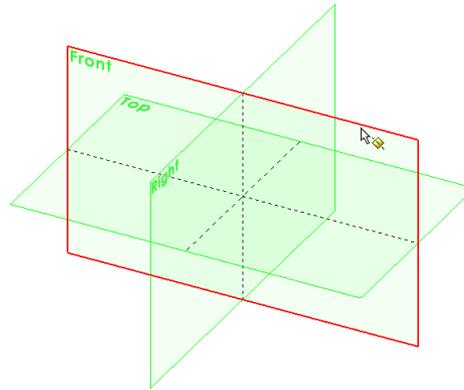
## Modalità di Sketch (schizzo)



- Funzioni di schizzo
  - Le funzioni di forma (es. Estrusione) sono associate a uno schizzo
  - Le funzioni di schizzo si basano su profili bidimensionali (2D, cioè giacenti su un piano)
- Funzioni di operazione
  - Le funzioni di operazione non sono associate a uno schizzo.
  - Sono applicate direttamente al pezzo selezionandone i bordi o le facce.

# Per creare una funzione di Base (extruded base)

1. Selezionare il piano di schizzo.



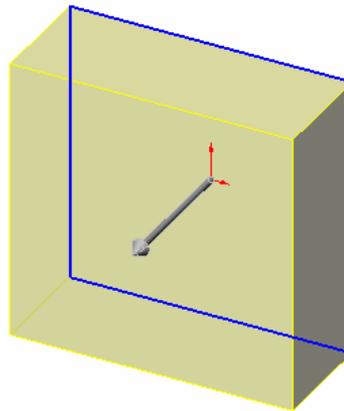
Selezionare il piano di schizzo

2. Disegnare il profilo 2D.

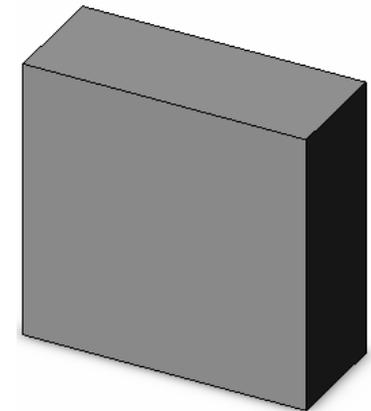


Disegnare il profilo 2D

3. Estrudere il profilo in direzione perpendicolare al piano di schizzo.



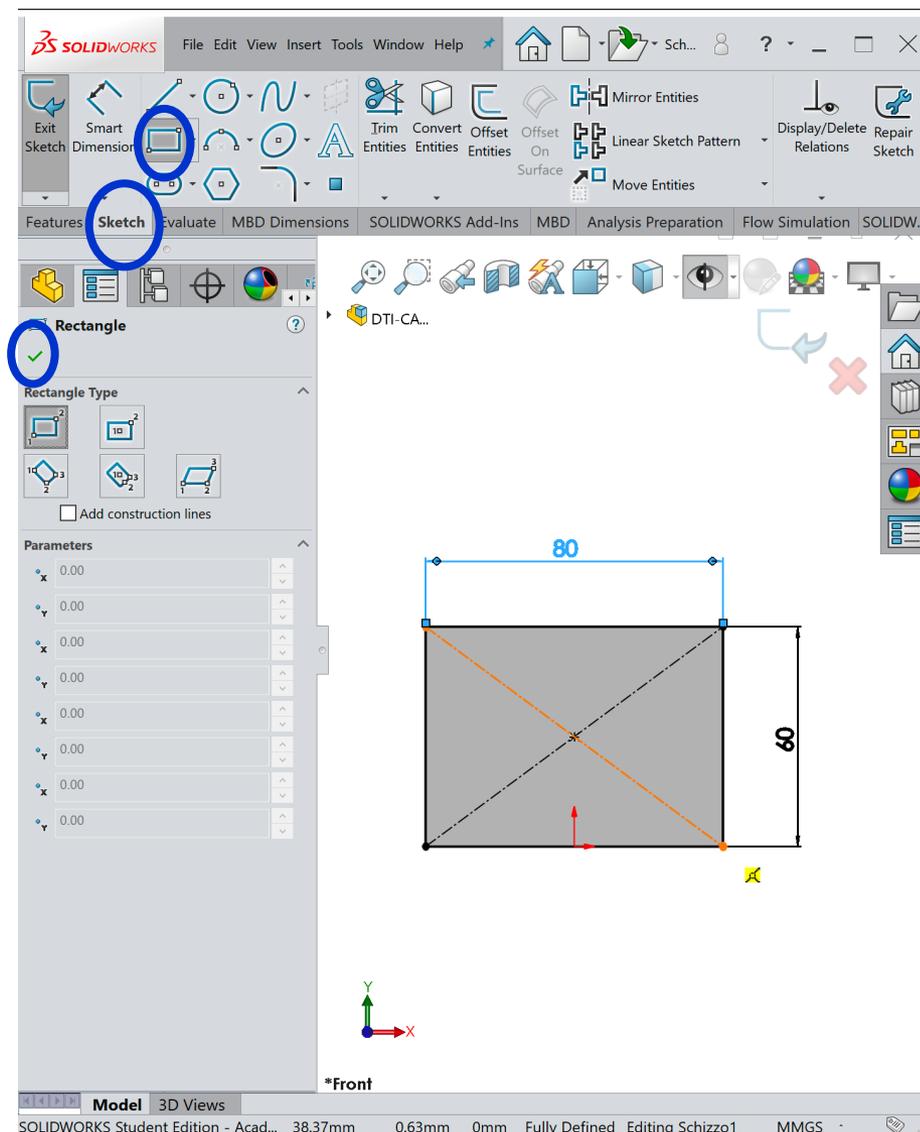
Estrudere il profilo



Funzione di Base risultante

# Creazione di uno schizzo 2D

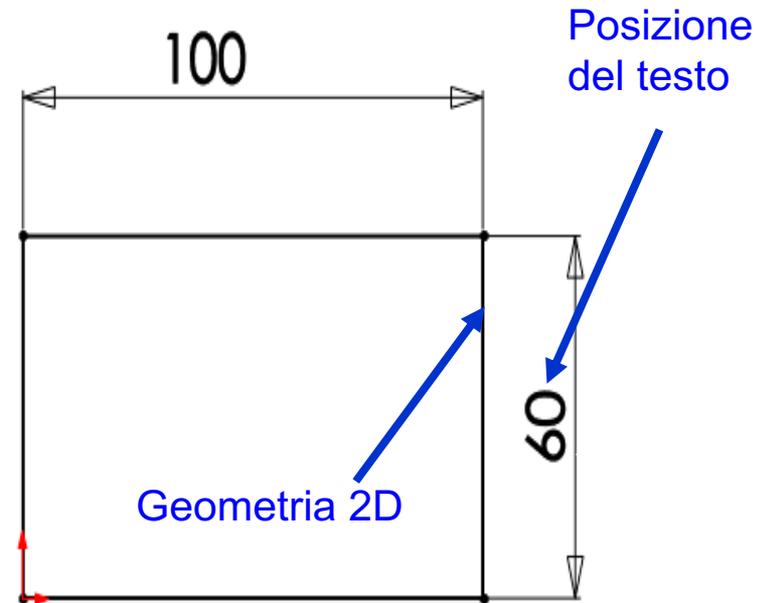
- Selezionare il pannello Sketch nel Command Manager
- Selezionare il comando Sketch.
- Selezionare il piano Front come piano di schizzo.
- Selezionare la funzione Rettangolo
- Spostare il puntatore nella posizione desiderata e cliccare per fissare un vertice del rettangolo
- Spostare il puntatore in una nuova posizione e cliccare per fissare il vertice opposto del rettangolo
- Uscire dalla funzione rettangolo con Esc
- Uscire dalla funzione Sketch con la spunta



# Aggiunta delle dimensioni

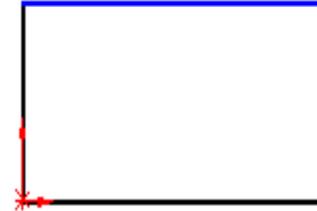
Per fissare le dimensioni di un modello (2D o 3D) si utilizza la funzione **Smart Dimension**:

- Selezionare il pannello Sketch e la funzione Smart Dimension
- Selezionare la geometria da dimensionare
- Portare il puntatore nella posizione in cui si intende visualizzare la dimensione
- Cliccare per visualizzare e bloccare il valore numerico



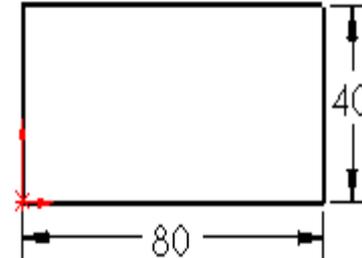
- **Sottodefinito**

- Sono necessarie dimensioni o relazioni aggiuntive.
- Le entità di schizzo sottodefinito sono in blu (per default).



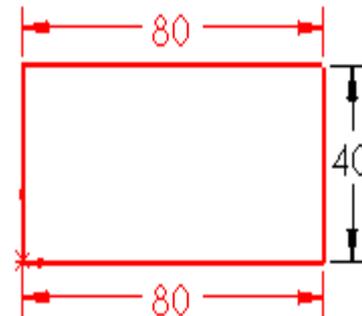
- **Totamente definito**

- Non sono necessarie dimensioni o relazioni aggiuntive
- Le entità di schizzo totalmente definite sono in nero (per default).



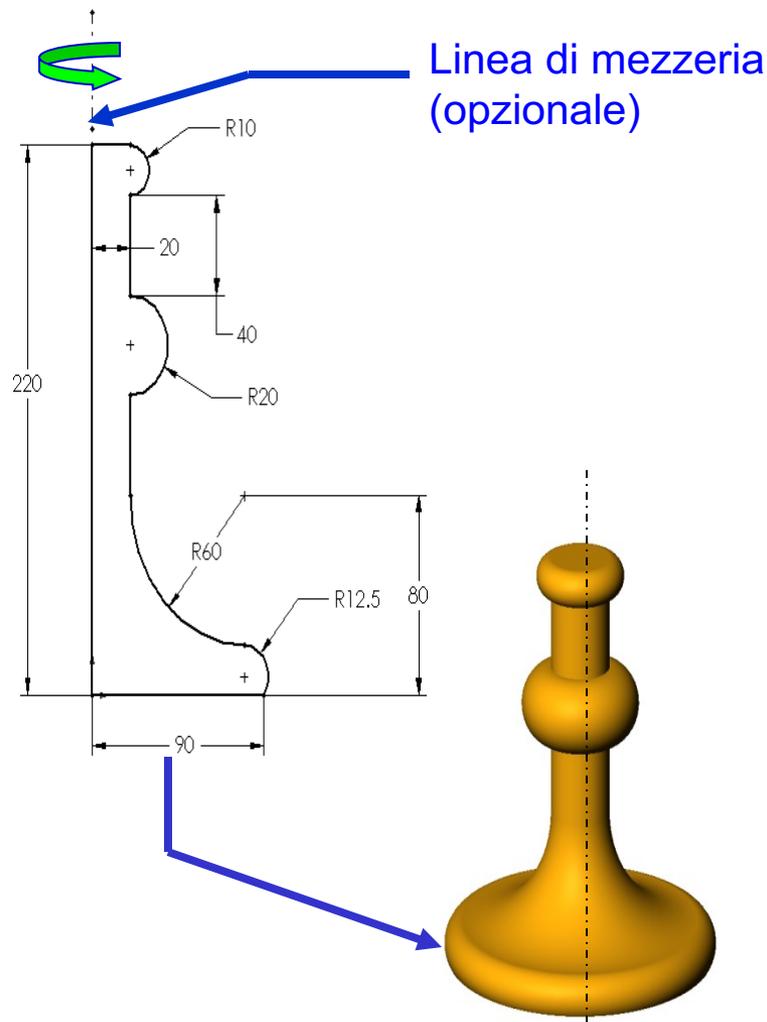
- **Ultradefinito**

- Contiene dimensioni o relazioni conflittuali, o entrambe.
- Le entità di schizzo ultradefinite sono in rosso (per default).



# Per creare una funzione di Base (revolved base)

1. Selezionare il piano di schizzo.
2. Disegnare un profilo 2D.
3. Disegnare una linea di mezzeria (opzionale).
4. Ruotare lo schizzo attorno ad una linea di mezzeria.



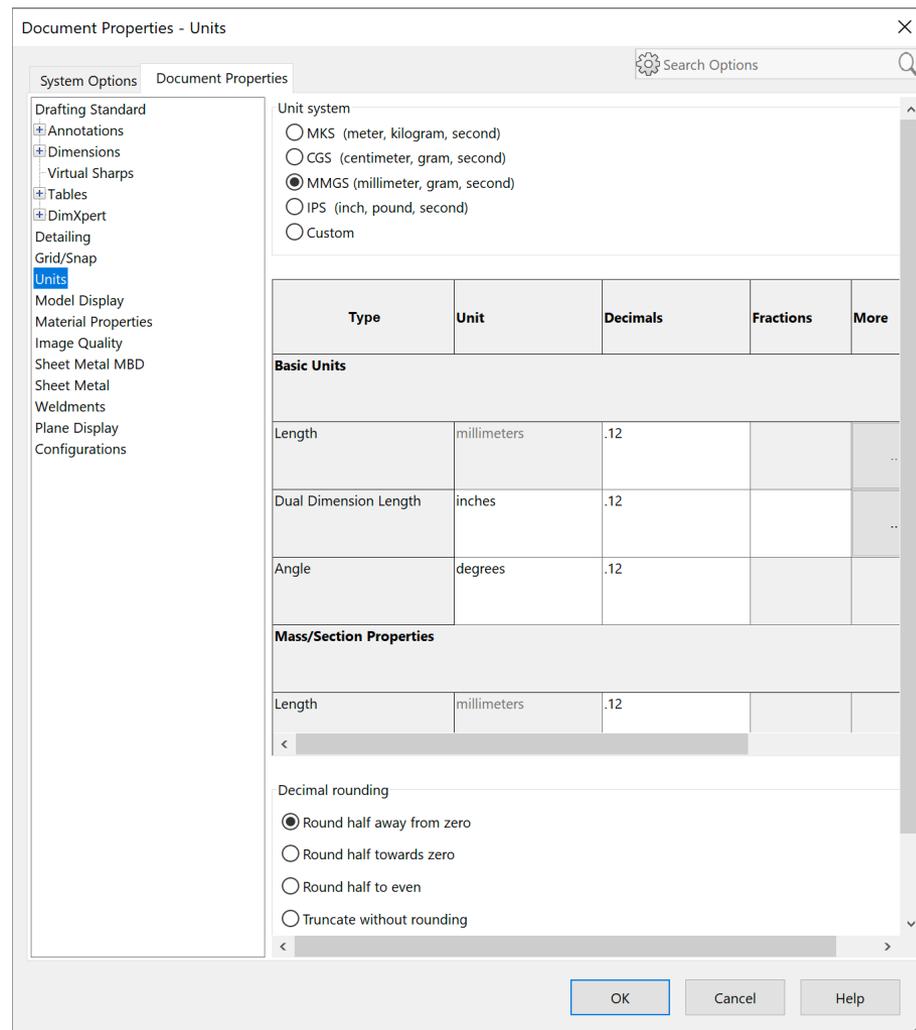
---

# Impostazioni di Solidworks



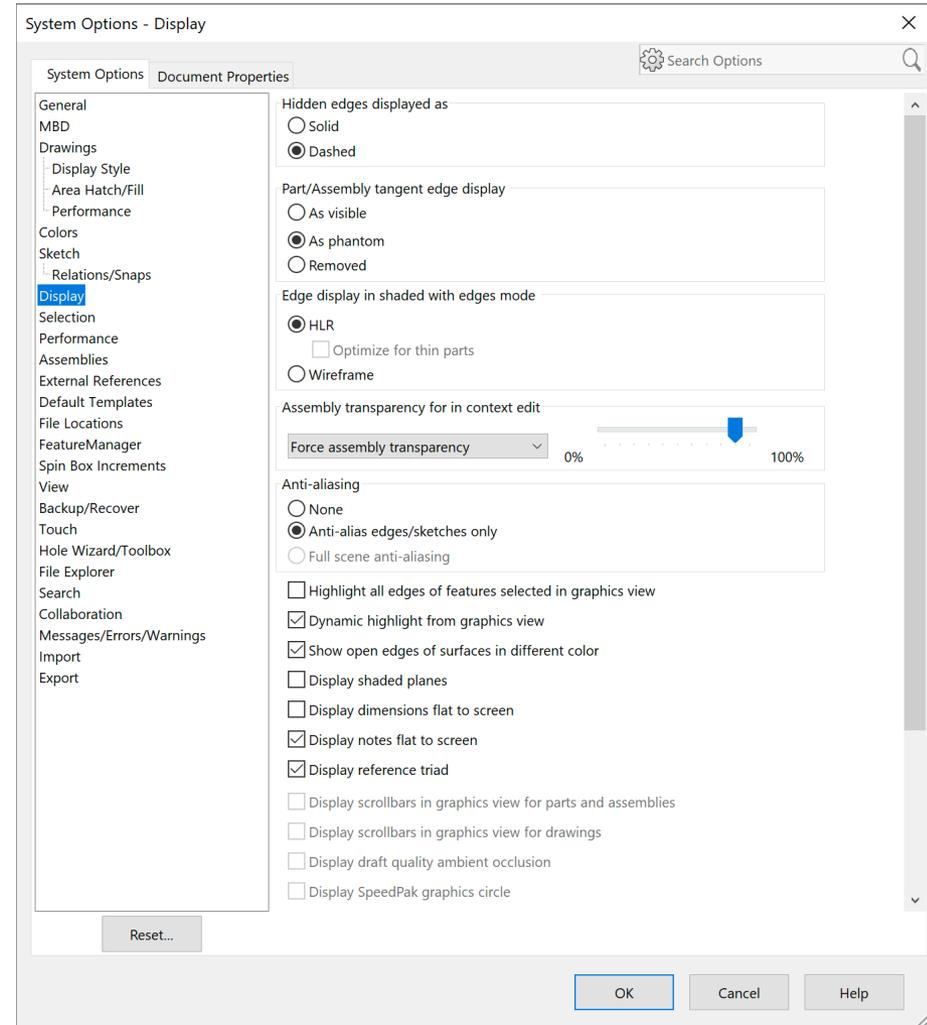
# Proprietà del modello

- Accessibili dal menu Strumenti (**Tools**), selezionare Opzioni
- Determinano le impostazioni di:
  - Unità: sistema imperiale (pollici) o metrico decimale (millimetri)
  - Impostazioni di griglia e snap
  - Colori, proprietà del materiale e qualità dell'immagine
  - Norme di rappresentazione per la messa in tavola
  - ...



# Opzioni del sistema

- Accessibili dal menu Strumenti (**Tools**), selezionare Opzioni
- Consentono di personalizzare l'ambiente di lavoro
- Le opzioni del sistema determinano:
  - Posizioni dei file
  - Prestazione
  - Modalità di visualizzazione
  - ...



---

Fine

